



The IPTS Report



Número actual | Contacto/Comentarios | Suscripción al boletín

Política centrada en la innovación para la difusión de las energías renovables

Yeoryios Stamboulis, Universidad de Tesalia, y **Theocharis D. Tsoutsos**, Centro para Fuentes de Energía Renovables

The IPTS Report

- Índice
- Buscar
- Boletín
- Contactar

Otros idiomas

- Français
- Deutsch
- English

Asunto: Hasta la fecha, la política para la difusión de las Tecnologías de Energías Renovables (TER) se ha centrado principalmente en dos polos esenciales (cada uno considerado aisladamente del otro): el desarrollo de la tecnología y la inversión en instalaciones de producción. Sin embargo, los resultados no han estado a la altura de los objetivos políticos en lo que se refiere a penetración de las TER e impacto medioambiental.

Relevancia: El enfoque dominante se basa más en la sustitución de las tecnologías individuales y menos en la interacción de la difusión de la tecnología, la reestructuración del sistema y el desarrollo tecnológico. Aquí se propone un enfoque alternativo, que integra las perspectivas del lado de la oferta y del lado de la demanda, argumentando que una política satisfactoria para el desarrollo rápido de energías renovables debe centrarse en los procesos de innovación sistémica que caracterizan el desarrollo y la difusión de las TER.

Introducción

Las Tecnologías de Energías Renovables (TER) constituyen un sistema tecnoeconómico radicalmente diferente del de las tecnologías de energías convencionales en lo que se refiere a densidad, estructura, prácticas reguladoras y de gestión. Por consiguiente, es necesario enfocar su desarrollo como un proceso de innovación y difusión con consecuencias para todo el sistema energético en su conjunto. Basándose en la experiencia y el análisis de las tecnologías sostenibles en el transporte y en las tecnologías limpias, se sugiere aquí que una estrategia que se centre en nichos seleccionados podría mejorar la integración del elemento de innovación en la política para las energías renovables. Esa perspectiva puede contribuir al crecimiento de aplicaciones de TER satisfactorias así como al desarrollo de la correspondiente industria de servicios y de fabricación de equipos.

Las Tecnologías de Energías Renovables (TER) constituyen un sistema tecnoeconómico radicalmente diferente, lo que hace necesario considerar su desarrollo como un proceso de difusión e innovación con consecuencias para todo el sistema energético en su conjunto.

La política energética ha asumido siempre que el punto central debe ser el sistema energético en su conjunto, desde la generación a la transmisión y finalmente al consumo, sin infravalorar su interacción con el cambio técnico. Dentro de este contexto, el desarrollo y difusión de las tecnologías de energías renovables (TER) ha sido una perspectiva bienvenida, que ha venido siendo esquivada durante mucho tiempo y cuya implantación real aún está fuera de la mayoría de los compromisos políticos¹. El enfoque adoptado a menudo subestima el carácter sistémico del sistema energético y el efecto de una propagación de las TER potencialmente amplia.

Las Tecnologías de Energías Renovables como un nuevo sistema tecnoeconómico

Un sistema es un *holon*², en el que cada elemento evoluciona en tándem con el resto.

Hughes (1987) argumenta que no hay relación determinística entre forma técnica y estructura de gestión, más bien coevolución de ambas dentro de un contexto más amplio. Continúa subrayando que: "a lo largo del tiempo, los sistemas tecnológicos consiguen cada vez más incorporar el medio ambiente al sistema, eliminando por consiguiente fuentes de incertidumbre, tales como un mercado que una vez fue libre" (p.53). El cambio dentro del sistema tiene lugar a través de la identificación de los problemas esenciales y los "puntos destacados inversos" subyacentes o puntos débiles que impiden cualquier mejora sustancial que resulte de otros elementos debido a la naturaleza interactiva del sistema (**Hughes**, 1987; **Rosenberg**, 1976).

Los sistemas tecnoeconómicos abarcan varias facetas interactivas. El cambio técnico puede impulsarse mediante la identificación de los problemas e inconvenientes esenciales que están frenando el progreso general

La heurística de búsqueda que impulsa el cambio técnico incluye expectativas (**van den Belt y Rip**, 1987), que están influidas por la estructura sociopolítica del sistema y por el efecto cegador del paradigma, con respecto a caminos alternativos de búsqueda (Dosi, 1982). El cambio ocurre en el contexto de la interacción entre el paradigma tecnológico y el entorno de selección, que juntos forman el sistema más amplio. **Kemp** et al. (1998) han intentado captar esta interacción extendiendo el concepto de régimen tecnológico con el fin de captar esta interacción sistémica, un concepto que está próximo al punto de vista de **Hughes** sobre la tendencia de los sistemas tecnológicos a expandirse y absorber su entorno.

La interacción de elementos tecnológicos, sociales y organizativos requiere un enfoque político que abarque los aspectos de oferta y demanda del sistema tecnológico.

La interacción de elementos tecnológicos, sociales y organizativos requiere una política que abarque la oferta y la demanda. Sin embargo, el modo de difusión del nuevo paradigma aún se escapa a los políticos y los analistas. En el marco antes indicado, el desarrollo y difusión de las TER constituye una transición a un nuevo paradigma tecnológico, que suscita la cuestión de la compatibilidad con el régimen tecnológico existente: ¿Qué elementos del sistema tecnológico, del paradigma tecnológico y del entorno de selección destacan como los más importantes en este contexto?

La difusión de las TER implica un cambio de naturaleza sistémica, demandando una visión holística del sistema tecnológico implicado (**Serchuk y Singh**, 1998). Los cambios no técnicos más obvios pueden mostrarse en la desregulación del mercado energético y en las presiones medioambientales. A la vista de la experiencia mundial, las TER incluyen la preocupación sobre los retos esenciales que las restricciones económicas y medioambientales presentan a la sociedad contemporánea.

Aunque el rendimiento económico de las TER está mejorando constantemente, aún son necesarias medidas políticas que rivalicen con el apoyo del que disfrutaban las tecnologías energéticas convencionales y con el hecho de que sus costes externos no se toman en consideración

Aunque el rendimiento económico de las TER está mejorando constantemente, aún son necesarias medidas políticas que rivalicen con el apoyo del que disfrutaban las tecnologías energéticas convencionales y con el hecho de que sus costes externos (es decir, los costes que su uso impone a agentes no implicados directamente en su uso) no se toman en consideración. La argumentación económica que subyace en el uso de las TER se centra en el uso racional y en el ahorro de energía, en contraste con el énfasis sobre la escalada del consumo que caracteriza al sistema existente. Los efectos multiplicadores del desarrollo de las TER son también significativos: posibilidad de alto valor añadido nacional,

oportunidades para el crecimiento de bienes de capital e industrias de servicios de ingeniería.

Con respecto a sus particularidades sociales: por el lado de la demanda, su implantación depende en gran medida de la motivación del público y finalmente de un cambio en los valores relativos a la apreciación del medio ambiente, así como de las cuestiones de comodidad cotidiana; por el lado del suministro se requieren nuevos conocimientos técnicos y se crea empleo, ya que el capital de conocimiento existente se devalúa.

Se pueden identificar nuevos actores, como las autoridades locales y los sistemas cooperativos locales, en el marco de nuevas disposiciones institucionales y reguladoras, tales como la autoproducción. El trabajo en red entre organismos económicos, tecnológicos y reguladores y la interacción entre productores y usuarios son fundamentales para el éxito de la integración de las TER en el sistema.

En un mercado de la electricidad liberalizado, la reestructuración proporciona una oportunidad excepcional para la implantación de las TER (**Venetsanos et al.**, 2002). Sin embargo, es difícil prever cómo el nuevo entorno puede mejorar por sí mismo las reglas del juego. Las empresas afectadas disfrutarán el beneficio de la acumulación tecnológica y se adaptarán a un panorama industrial específico que ha evolucionado en interacción con las acciones de las empresas y el entorno tecnológico y social. La competitividad de las empresas generadoras depende en gran medida de su colaboración con los proveedores de equipo, con los que han formado redes de interacción tecnológica de larga duración. Dentro de un sistema tecnológico, las mejoras en el rendimiento se buscarán en los "puntos destacados inversos" (**Hughes**, 1987). El llamado "efecto del barco de vela"³, en el que la tecnología afectada resiste en lo posible frente al nuevo contendiente que la amenaza (**Kemp et al.**, 1998), es ya obvio en la industria de la electricidad (por ejemplo, mediante la tecnología CHP) como lo es en otras industrias (emisiones y reciclado de automóviles, tecnologías de limpieza etc.). El fracaso continuado de las TER en ofrecer los beneficios prometidos dará lugar a compromisos políticos y finalmente a una posible desilusión de los objetivos políticos.

Las presiones medioambientales parecen proporcionar un empuje significativo al cambio en el entorno de selección (y subsiguientemente en el régimen tecnológico). Los criterios para las emisiones de CO₂ y la sostenibilidad general pueden traer cambios radicales en la evolución a largo plazo del entorno de selección, si se cumplen ciertas condiciones: (i) alteran los criterios de rendimiento y las reglas del juego en favor de las TER, a medida que las perspectivas de internalización de las externalidades medioambientales se hacen más probables; (ii) se limita la posibilidad de mejora de las tecnologías dominantes; (iii) nuevos actores entran en el campo del lado de las TER: ONG, grupos cívicos, etc.; (iv) las expectativas de los políticos y de la industria cambian con el paso del tiempo.

Los intereses creados en las tecnologías y en las empresas energéticas afectadas son tales que los beneficios de la transición necesitan ser bastante mayores que los costes consiguientes, si se quiere que ocurra el cambio de régimen tecnológico

Berkhout (2001) destaca la importancia de la trampa institucional, especialmente en sistemas técnicos complejos grandes, como los de la energía: los compromisos a largo plazo económicos, políticos e institucionales forman barreras extremadamente altas para cambiar y para entrar. Los intereses creados en las tecnologías y en las empresas energéticas afectadas son inmensos, posiblemente de escala mundial. Los beneficios de la transición necesitan ser bastante mayores que los costes consiguientes. Así, será difícil que la transición entre regímenes tecnológicos ocurra por sí sola, es decir, en ausencia de un compromiso político a largo plazo.

Directrices políticas

La estrategia y la política tienden a centrarse en el rendimiento de cada una de las TER. Las medidas basadas en un proyecto no toman en consideración dos elementos dinámicos: la necesidad de explotar el papel y la experiencia de los usuarios y el efecto de retroacción de la difusión de las TER, inicialmente en los sectores económicos de la construcción y de los servicios.

Las TER se difundirán como soluciones a problemas sistémicos concretos, más que como una tecnología en busca de aplicaciones. Por lo tanto, es fundamental un enfoque basado en aplicaciones específicas

Las TER se difundirán como soluciones a problemas sistémicos concretos, más que como una tecnología en busca de aplicaciones. Una política orientada al usuario, que requiera el desarrollo de soluciones adaptadas concretas, se considera fundamental para la difusión con éxito de las TER. La planificación y la implementación política no pueden ignorar los efectos sociales y multiplicadores de la difusión de las TER (**Chapman y Wise**, 1998). Debe prestarse una atención especial al desarrollo de mecanismos de aprendizaje que contribuyan a procesos de innovación asociados con la reducción de costes y la mejora del rendimiento de los sistemas de producción (**Awerbuch**, 1990). Estos mecanismos se basan en el trabajo en red de suministradores y usuarios y en la explotación de las economías de alcance. El desarrollo de soluciones aplicadas acelera el aprendizaje y lo sitúa más próximo al final del proceso de desarrollo, integrando elementos que las iniciativas de desarrollo de la tecnología tienden a ignorar (como la integración del sistema y las capacidades de construcción, y la solidez en diversas condiciones físicas e institucionales). Así, la política se debe centrar en tres objetivos:

(i) Desarrollo de mecanismos de aprendizaje orientados

La experiencia de la tecnología de la información ha demostrado que el desarrollo de las soluciones tiene lugar cerca del usuario final (**Hobday**, 1994; **Kautz y Larsen**, 2000). Desligar el diseño del desarrollo inicial de la tecnología y su conexión con el uso requiere el crecimiento de un sector intermediario que diseñará e instalará soluciones completas (integradas) en colaboración con el usuario ("integradores de sistemas"). La necesidad de abrir la "caja negra" de la tecnología es fundamental para desarrollar el know-how nacional. El objetivo será iniciar procesos de aprendizaje justo a lo largo de la cadena de valor desde los fabricantes del equipo inicial hasta los usuarios finales. Esto aumentará el valor añadido, y lo que es más importante, constituirá un paso importante en el camino hacia la competitividad a largo plazo de la industria europea de las TER.

La experiencia de la industria de la tecnología de la información ha demostrado que las nuevas soluciones tienden a desarrollarse cerca del usuario final de la tecnología

(ii) Estimulación de nuevos tipos de actores

Dentro del nuevo marco liberalizado, las TER requieren un nuevo panorama socioeconómico. Esto implica nuevos actores, así como una serie de nuevas relaciones y elementos estructurales, tales como la regulación de precios, la conexión entre diversos productores y distribuidores de energía y la reestructuración de las barreras de entrada. El papel de la conciencia medioambiental pública es también fundamental (**Tsoutsos**, 2002). Las empresas cooperativas locales creadas para fabricar generadores eólicos o desarrollar aplicaciones geotérmicas han tenido ya un éxito importante (Dinamarca, EE.UU.), mientras que al mismo tiempo contribuyen a movilizar la opinión pública y los recursos locales (**Tennis et al.**, 1998). Los autoprodutores de pequeño y mediano tamaño pueden constituir un importante nicho de mercado nuevo frente a las tecnologías competidoras.

(ii) Mecanismos de financiación flexibles, adaptados a las características de cada aplicación, y evaluación económica coherente con el medio ambiente

La revisión de los costes de todas las formas de producción de energía es una condición necesaria para justificar formas indirectas de subsidio y los beneficios/costes sociales/medioambientales. Motivos provisionales estimularían proyectos eficaces, garantizando que el coste marginal del ciclo de vida está bien fundamentado bajo el coste revisado. La regulación de la competencia deberá aprovecharse para la promoción de la reducción de costes en tecnología, para la instalación y para la eficacia operativa, considerando las condiciones económicas en la industria (**Piscitello y Bogash**, 1977).

El enfoque de la gestión estratégica de nichos

Se propone una estrategia de promoción en segmentos de mercado (gestión estratégica de nichos) para la transición a un nuevo régimen tecnológico (**Kemp et al.**, 1998; **Weber y Dorda**, 1998), basada en la creación de "espacios protegidos", para el desarrollo y uso de nuevas tecnologías. Este enfoque tiene varias ventajas interesantes:

- Crea condiciones para el aprendizaje interactivo que van más allá de las tecnologías individuales. En el caso de la energía eólica, se ha mejorado en el rendimiento y coste del equipo así como en la eficacia operativa de las instalaciones eólicas (**Street y Miles**, 1996). La experiencia con colectores térmicos solares en Grecia y con generadores eólicos en Dinamarca ha demostrado que el crecimiento satisfactorio de un sector industrial va de la mano con las tasas elevadas de difusión y conduce a un dinamismo de exportación considerable. Esta estrategia concierne también a las tecnologías complementarias, como el software, servicios de diseño e ingeniería, materiales, construcción e ingeniería mecánica.

La experiencia con colectores térmicos solares en Grecia y con generadores eólicos en Dinamarca ha demostrado que el crecimiento satisfactorio de un sector industrial va de la mano con las tasas elevadas de difusión y conduce a un dinamismo de exportación considerable. Esta estrategia concierne también a las tecnologías complementarias, como el software, servicios de diseño e ingeniería, materiales, construcción e ingeniería mecánica

- Proporciona un enfoque integrado de la oferta y la demanda, estableciendo esencialmente un entorno de selección. Simultáneamente define el campo de aplicación, determinando el área de investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras integradas. **Weber y Hoogma** (1998) indican que los factores específicos del nicho contribuyen a la articulación de innovaciones radicales, que pueden afectar a la estructura de los sistemas.
- Combina desarrollo tecnológico con cambios organizativos e institucionales, que son necesarios para el éxito de la tecnología. Como observa **Berkhout** (2001), "las innovaciones auténticamente revolucionarias probablemente en su comienzo son pequeñas, y llegarán a definir, mediante procesos coevolutivos, un nuevo régimen propio".
- Contribuye a la formación de una comunidad de instituciones- empresas, investigadores, instituciones estatales y organizaciones- cuya acción convergente es esencial para una transición sustancial al conjunto de tecnologías, regulaciones y prácticas interdependientes.
- Un elemento clave de esta política podría ser la movilización de un "movimiento tecnológico". La creación de estos espacios de interacción no depende únicamente de la política del gobierno. Empresas y organizaciones no gubernamentales definen esos espacios por iniciativa propia⁴.
- Bajo condiciones de especificidad de sitio-y-nicho, los proveedores de equipo pueden disfrutar de un régimen de propiedad estricto (**Teece**, 1987), que actúa como una fuerte barrera frente a nuevos participantes, especialmente cuando al principio las economías de escala son obviamente limitadas. Así, hay tiempo sobrado para la interacción, la acumulación tecnológica y la experimentación institucional.

El desafío radica en identificar nichos estratégicos que actuarán como mecanismos orientadores para el proceso de innovación. Ejemplos de esos espacios que han sido hasta cierto punto ignorados pueden encontrarse en áreas alejadas, como la industria de la construcción, el desarrollo residencial y las industrias de procesos. La visión del sistema desde el lado de la demanda permite principalmente señalar enlaces y mecanismos de aplicación débiles. En esencia, la búsqueda se centrará en nichos donde haya elementos prometedores para el desarrollo de un nuevo panorama de interrelaciones e interacciones. Así, podemos señalar la insuficiencia del know-how de los diseñadores/integradores de sistemas intermediarios para adaptar las TER a las necesidades de los usuarios finales.

El desafío radica en identificar nichos estratégicos que actuarán como mecanismos orientadores para el proceso de la innovación. Contemplar el sistema desde el lado de la demanda facilita mucho la identificación de los puntos débiles

Barreras similares pueden identificarse en la construcción de sistemas de energía, donde la estructura de incentivos y conocimientos evita la difusión de sistemas de energía pasiva y activa de "tecnología alta y baja". Nuevas deseconomías de escala resultan de regulaciones contraproducentes de la construcción y de la planificación urbana. En ambos casos, el principal problema parece ser el riesgo y vulnerabilidad excesivos de los proveedores de soluciones competitivas, que se benefician de la estructura de costes y de las economías, poder y experiencia externas acumulados.

Conclusión: Estrategia para innovación orientada al uso

La piedra angular para el éxito de una política orientada a las TER incluye su conceptualización como un sistema tecnológico radicalmente diferente, no sólo respecto a fuente y características técnicas, sino también a elementos estructurales, organizativos, económicos y sociales.

El desarrollo de las TER está a menudo conectado con el crecimiento paralelo de sistemas de innovación con carácter regional o nacional. La identificación de nichos adecuados proporcionaría espacios de aprendizaje para el desarrollo de las TER a lo largo de trayectorias claras, que parten de los nuevos criterios desarrollados dentro de los sistemas energéticos principales. Los nichos ofrecen un marco de interacción intensiva entre usuarios y productores de equipo, donde pueden buscarse soluciones y mejoras a lo largo de nuevas trayectorias de diseño que sean coherentes con los criterios medioambientales. Esto proporcionaría una ventaja competitiva a los suministradores de equipo y a los productores de energía, al tiempo que aumentaría los desincentivos estructurales e institucionales para continuar con las tecnologías convencionales no sostenibles.

Palabras clave

tecnologías de energías renovables, innovación, difusión, política energética, gestión estratégica de nichos

Notas

1. Por ejemplo, la demanda de instalaciones térmicas solares está creciendo continuamente en Europa, pero aún no es suficiente para alcanzar el objetivo de 100 millones de m² de colectores instalados en 2010, fijado en el Libro Blanco de la CE (Comisión Europea, 1997).

2. *holon*: palabra griega que significa una entidad completa.

3. "El efecto de barco de vela" se refiere al hecho de que la aparición de una nueva tecnología puede estimular a la tecnología afectada a mejorar su rendimiento más allá de sus límites actuales. Su nombre deriva de que esto fue especialmente evidente en el caso del barco de vela, que experimentó más mejoras en los 50 años posteriores a la introducción del barco de vapor que en los 300 años precedentes.

4. El caso de los cultivos orgánicos (un campo relacionado con la energía) muestra cómo la transición de un régimen puede provocarse en el espacio social y fuerza a los reguladores a actuar.

Referencias

- Awerbuch S., Innovation and Economic Development: the Case for Public Investment in Photovoltaic Technology, Universidad de Lowell (mimeo) 1990a.
- Berkhout, F. Technological Regimes, Path Dependency and the Environment, Global Environmental Change 0, pp. 1-4, 2001.
- Chapman J. y Wise S., Expanding Wind Power: Can Americans Afford It?, Informe de Investigación 6, Renewable Energy Policy Project (mimeo), 1998.
- Comisión Europea, Energy for the Future: RES. White paper for a Community Strategy and Action Plan, COM(97)599 final, p. 49.
- Hobday, M., Semiconductor technology and the Newly Industrializing Countries: the Diffusion of ASICs, World Development, 19, no 4, 375-397, 1991.
- Hughes T.P., The Evolution of Large Technological Systems. En: Bijker, W.E., T.P. Hughes and T. Pinch (eds.) 1987, pp. 51-82.
- Kautz W. K. y Larsen, E.A., Diffusion theory and practice. Disseminating quality management and software process improvement innovations, Information Technology and People, vol. 13, n° 1, pp. 11-26, 2000.
- Kemp R. et al, Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management, Technology Analysis & Strategic Management, 10, n° 2, 175-195, 1998.
- Piscitello E.S. y Bogash V.S., Financial Incentives for Renewable Energy Development, Proceedings of an International Workshop, febrero 17-21, Amsterdam, Holanda, World Bank Discussion Paper 391, 1997.
- Rosenberg, N. Perspectives on Technology, Cambridge, Cambridge University Press, 1976.
- Serchuk A. y Singh V., (eds.), Expanding Markets for Photovoltaics: What To Do Next, Informe Especial, Renewable Energy Policy Project (mimeo), 1998.
- Stamboulis, Y. y Edippidi C., Innovation policy for RES, en Actas de la 6th National Conference of the Solar Technique Institute: 'Optimization of Energy Processes', 2000.
- Street, P. y I. Miles Transition to alternative energy supply technologies: the case of wind power, Energy Policy, vol. 24, n° 5, pp. 413-425, 1996.
- Teece, D. Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. En: Teece, D. (ed.), The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal. Harper y Row, 1987, pp. 185-219.
- Tennis, M., et al, Co-operative Wind: How Co-ops and Advocates Expanded Wind Power in Minnesota, Informe de Investigación 3, Renewable Energy Policy Project (mimeo), 1998.
- Tsoutsos T., Marketing solar thermal technologies: strategies in Europe, experience in Greece, Renewable Energy, Pergamon Press, vol. 26/1, pp 33-46, 2001.
- van den Belt, H. y Rip, A., The Nelson-Winter-Dosi Model and Synthetic Dye Chemistry. En: Bijker, W. E., T.P. Hughes y T. Pinch (eds.), 1987, pp. 135-158.
- Venetsanos K., Angelopoulou P., Tsoutsos T. Renewable Energy Sources Project Appraisal under Uncertainty. The case of Wind Energy Exploitation within a changing Energy Market Environment, Energy Policy, 4, 2002.
- Weber M. y Dorda A., Gestión estratégica de los nichos: una herramienta para la introducción en el mercado de nuevos conceptos y tecnologías sobre transporte. The IPTS Report, 31, 1999.
- Weber M. y Hoogma, R., Beyond National and Technological Styles of Innovation Diffusion: A Dynamic Perspective on Cases from the Energy and Transport Sectors, Technology Analysis and Strategic Management, vol. 10, n°. 4, 1998, pp. 545-566.

Contactos

Dr. Yeoryios Stamboulis, Universidad de Tesalia, Departamento de Ingeniería Mecánica e Industrial, Pedion Areos, 38334 Volos, Grecia

Tel.: +30 421 07 40 55, fax: +30(0) 421 74 059, correo electrónico: ystambou@mie.uth.gr

Dr. Theocharis D. Tsoutsos, Centro para Fuentes de Energía Renovables, Atenas

Tel.: +30 10 660 33 20, fax: +30 10 660 33 02, correo electrónico: ttsout@cres.gr

Panayotis Christidis, IPTS

Tel.: +34 95 448 84 93, fax: +34 95 448 82 79, correo electrónico: Panayotis.Christidis@jrc.es

Sobre los autores

- **Theocharis Tsoutsos**, posee un diploma en Ingeniería Química (Universidad Técnica Nacional de Atenas, 1984), es Doctor (1990, Universidad Técnica Nacional de Atenas), y Licenciado en Economía (Universidad de Atenas, 1990). Es Director de Mercadotecnia & Comunicación en el Centro de Fuentes de Energía Renovables (1997 hasta la fecha), y profesor invitado en la Universidad Técnica de Creta (1999-2001), en la Universidad de Tesalia (2001 hasta la fecha), y tutor en la Universidad a Distancia de Grecia, (2000 hasta la fecha). Ha publicado más de 15 artículos en revistas internacionales y presentado más de 50 trabajos en conferencias internacionales técnicas/científicas.
- **Yeoryios Stamboulis**, posee un diploma en Ingeniería de Gestión y Producción (Universidad Técnica de Creta, 1989), un máster en Gestión de la Tecnología (SPRU, Universidad de Sussex, 1990), y es Doctor en Política Científica y Tecnológica (SPRU, Universidad de Sussex, 1995). Es profesor ayudante en el Departamento de Ingeniería Mecánica e Industrial de la Universidad de Tesalia en Volos, Grecia. Sus intereses en investigación son la innovación, la tecnología y gestión y estrategia del cambio, la estrategia comercial y la innovación y la política empresarial.

Índice Revista 65

Las opiniones expresadas en The IPTS Report no reflejan necesariamente las de la Comisión Europea.
© ESC-EEC-EAEC Bruselas-Luxemburgo, 1995-2004
Se autoriza la reproducción, excepto para fines comerciales, una vez obtenida la aprobación del Editor. La CE no asumirá la responsabilidad del uso que se haga de esta información.

[Acerca del IPTS Report](#) | [Acerca del IPTS](#) | [Contacto/Comentarios](#) | [Boletín](#) | [Archivo](#) | [Página completa](#)